

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. November 2001 (22.11.2001)

PCT

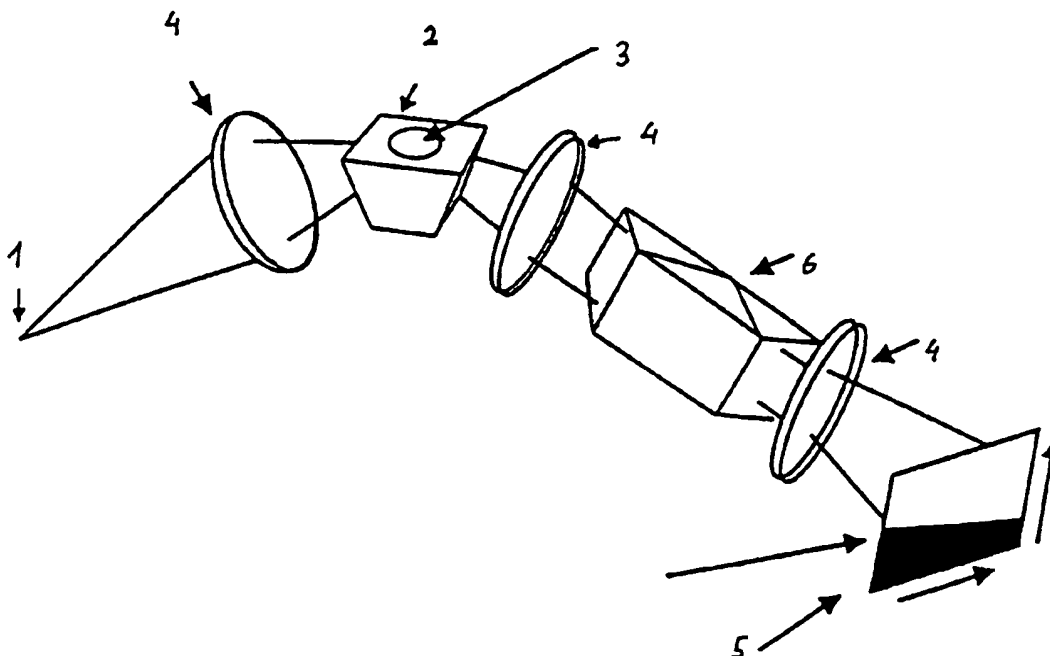
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/88506 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01N 21/43** (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **YILMAZ, Sükrü**  
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE01/01992** [DE/DE]; Dankelmannstr. 11, 14059 Berlin (DE).  
**KUCHEJDA, Mathis** [DE/DE]; Hüniger Str. 43, 14195 Berlin (DE).  
(22) Internationales Anmeldedatum: 18. Mai 2001 (18.05.2001)  
(74) Anwalt: **MEISSNER, P., E.**; Meissner & Meissner, Hohenzollerndamm 89, 14199 Berlin (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch  
(81) Bestimmungsstaat (national): **US**.  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch  
(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).  
(30) Angaben zur Priorität: 100 25 789.5 19. Mai 2000 (19.05.2000) DE  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHMIDT & HAENSCH GMBH & CO.** [DE/DE]; Waldstr. 80/81, 13403 Berlin (DE).  
Veröffentlicht: — mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: REFRACTOMETER

(54) Bezeichnung: REFRAKTOMETER



(57) Abstract: The invention relates to a refractometer comprising a measuring prism on the measuring surface of which a sample to be studied can be applied. Said sample can be illuminated by means of a light beam produced by a light source under such an angle range that the critical angle for total reflection is contained in said range. The refractometer also comprises a receiver for receiving the reflected light, an optical element decomposing said reflected light into a colour spectrum being placed in the beam path of the reflected light, between the measuring surface and the receiver.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/88506 A1



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Refraktometer mit einem Meßprisma auf dessen Meßfläche eine zu untersuchende Probe aufbringbar ist, die durch ein von einer weißen Lichtquelle ausgehendes Lichtstrahlbündel unter einem solchen Winkelbereich beleuchtbar ist, dass auch der Grenzwinkel für Totalreflexion in ihm enthalten ist, und dem Empfänger auf den die reflektierte Strahlung trifft, wobei im Strahlengang der reflektierten Strahlung zwischen der Meßfläche und dem Empfänger ein diese in ein Farbspektrum zerlegendes optisches Element angeordnet ist.

## Refraktometer

Die Erfindung betrifft ein Refraktometer mit einem Meßprisma auf dessen Meßfläche eine zu untersuchende Probe aufbringbar ist, die durch ein von einer weißen Lichtquelle ausgehendes Lichtstrahlbündel unter einem solchen Winkelbereich beleuchtbar ist, dass auch der Grenzwinkel für Totalreflexion in ihm enthalten ist, und einem Empfänger auf den die reflektierte Strahlung trifft.

Refraktometer werden zur Messung der Brechzahl von flüssigen, festen oder gasförmigen Stoffen eingesetzt. Bei den Totalreflektometern, wie dem Abbe-Refraktometer, wird der Grenzwinkel der Totalreflexion unter Verwendung eines Meßprismas mit bekannter Brechzahl, das mit dem zu prüfenden Stoff in optischen Kontakt gebracht wird, bestimmt.

Diese Refraktometer arbeiten mit weißem Licht, da der Einfluss der Dispersion durch Verdrehung von zwei Geradsichtprismen im Beobachtungsfernrohr kompensiert werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Refraktometer, wie beispielsweise das Abbe-Refraktometer, hinsichtlich seiner Aussagefähigkeit über einen zu untersuchenden Stoff mit einfachen Mitteln zu verbessern.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass im Strahlengang der reflektierten Strahlung zwischen der Meßfläche und dem Empfänger ein diese in ein Farbspektrum zerlegendes optisches Element angeordnet ist.

Mit dieser Lösung wird nicht die auftretende Dispersion durch ein entgegengesetzt wirkendes Prisma wieder beseitigt, sondern das Farbspektrum kann ausgenutzt werden, um Intensitätskurven für verschiedene Wellenlänge zu erzeugen. Benutzt man dann ein zweidimensionales Diodenarray zur Detektion, so entsprechen die Spalten den verschiedenen Wellenlängen und die Position der Hell-Dunkel-Kante innerhalb der einzelnen Spalte hängt vom Brechungsindex bei der jeweiligen Wellenlänge ab. Somit ist die Brechzahl als Funktion der Wellenlänge darstellbar.

Durch den Einsatz der CCD-Arrays ergibt sich noch ein weiterer Vorteil.

Bedingt durch die Totalreflexion werden stets einige Zeilen hell sein, und zwar die auf die das total reflektierte Licht fällt. Dieses Licht enthält nun aber Informationen über die Absorption der Probe, die damit ebenfalls auswertbar sind.

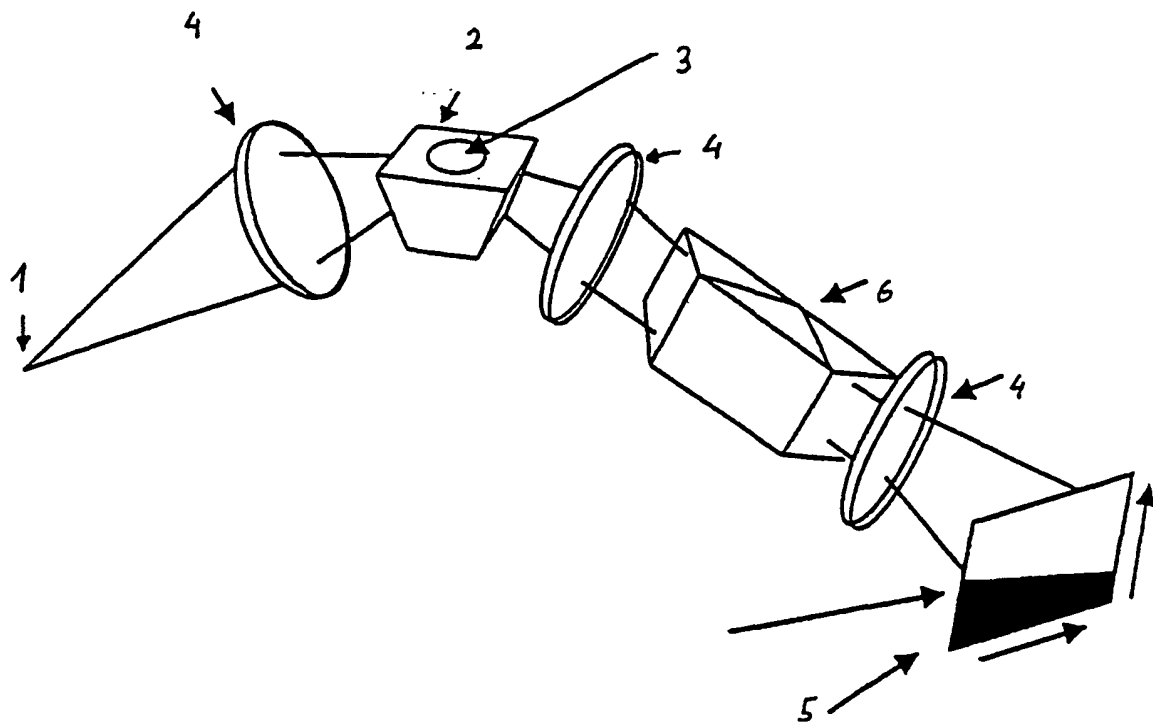
Die Zeichnung zeigt vereinfacht den Aufbau des Refraktometers, und zwar mit der Weißlichtquelle 1, dem Meßprisma 2 und der Probe 3 auf der Meßfläche des Prismas. Die Linsensysteme sind hier nur mit 4 angedeutet. Zwischen dem Meßprisma und dem Empfänger 5 ist ein ein Spektrum erzeugendes optisches Element 6 vorgesehen, und zwar beispielsweise ein Gitter oder ein Geradsichtprisma.

## Patentansprüche

1. Refraktometer mit einem Meßprisma auf dessen Meßfläche eine zu untersuchende Probe aufbringbar ist, die durch ein von einer weißen Lichtquelle ausgehendes Lichtstrahlbündel unter einem solchen Winkelbereich beleuchtbar ist, dass auch der Grenzwinkel für Totalreflexion in ihm enthalten ist, und einem Empfänger auf den die reflektierte Strahlung trifft,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass im Strahlengang der reflektierten Strahlung zwischen der Meßfläche und dem Empfänger ein diese in ein Farbspektrum zerlegendes optisches Element angeordnet ist.
2. Refraktometer nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das optische Element ein Gitter ist.
3. Refraktometer nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das optische Element ein Dispersionsprisma ist.
4. Refraktometer nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Empfänger ein 2-dimensionaler CCD-Array ist.
5. Refraktometer nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Empfänger eine 1. dimensionale CCD-Zeile ist, die mittels Schrittmotoren parallel zu den Spalten (entlang der Farbbänder) gefahren wird.  
Dadurch kann die Messung zwar nur zeitsequentiell erfolgen, hat aber den Vorteil, daß eine längere Zeile entsprechend höherer Auflösung für die Brechzahl und Wellenlängenbestimmung nach sich zieht.

Die Erfindung betrifft ein Refraktometer mit einem Meßprisma auf dessen Meßfläche eine zu untersuchende Probe aufbringbar ist, die durch ein von einer Lichtquelle ausgehendes Lichtstrahlbündel unter einem solchen Winkelbereich beleuchtbar ist, dass auch der Grenzwinkel für Totalreflexion in ihm enthalten ist, und einem Empfänger auf den die reflektierte Strahlung trifft, wobei im Strahlengang der reflektierten Strahlung zwischen der Meßfläche und dem Empfänger ein diese in ein Farbspektrum zerlegendes optisches Element angeordnet ist.

1/1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. \_ onal Application No

PCT/DE 01/01992

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G01N21/43

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 699 511 A (SEAYER GEORGE A) 13 October 1987 (1987-10-13)	1,3,4
Y	column 3, line 51 - line 61 column 3, line 65 - column 4, line 15 column 5, line 1 - line 13 column 5, line 22 - line 32 column 5, line 64 - column 6, line 8	2,5
Y	FR 2 536 537 A (LAUGIER ALEXANDRE) 25 May 1984 (1984-05-25) figure 1 page 6, line 3 - line 14	5
Y	WO 93 14392 A (FISONS PLC) 22 July 1993 (1993-07-22) abstract figure 1	2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

3 October 2001

Date of mailing of the international search report

12/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Verdoodt, E



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/01992

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4699511	A	13-10-1987	NONE	
FR 2536537	A	25-05-1984	FR 2536537 A1	25-05-1984
WO 9314392	A	22-07-1993	WO 9314392 A1	22-07-1993

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01992

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G01N21/43

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 699 511 A (SEAVAR GEORGE A) 13. Oktober 1987 (1987-10-13)	1,3,4
Y	Spalte 3, Zeile 51 - Zeile 61 Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 15 Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 13 Spalte 5, Zeile 22 - Zeile 32 Spalte 5, Zeile 64 - Spalte 6, Zeile 8	2,5
Y	FR 2 536 537 A (LAUGIER ALEXANDRE) 25. Mai 1984 (1984-05-25) Abbildung 1 Seite 6, Zeile 3 - Zeile 14	5
Y	WO 93 14392 A (FISONS PLC) 22. Juli 1993 (1993-07-22) Zusammenfassung Abbildung 1	2

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Oktober 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/10/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Verdoodt, E

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intel  
Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01992

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4699511	A	13-10-1987 KEINE	
FR 2536537	A	25-05-1984 FR 2536537 A1	25-05-1984
WO 9314392	A	22-07-1993 WO 9314392 A1	22-07-1993